

EVALUACIÓN DE RIESGOS DE PRODUCCIÓN EN PASTOS DE DEHESA MEDIANTE UN MODELO AGRO- ECONOMÉTRICO

Risk Assessment of Pastures Production in Dehesas with an Agro-
Econometric Model

C.G.HERNÁNDEZ DÍAZ-AMBRONA^{1*}, J.A. ESCRIBANO¹,
K. BÁEZ² y E. IGLESIAS²

¹Grupo de Sistemas Agrarios AgSystems, Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnía.

²Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. CEIGRAM. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria s/n, E-28040 Madrid, *carlosgregorio.hernandez@upm.es

Resumen: La suplementación del ganado en las dehesas supone uno de los mayores costes de producción. En los últimos años el incremento de los precios de las materias primas agrícolas ha sido mayor que el de los productos ganaderos, por lo que muchas explotaciones han reducido sus beneficios. El objetivo de este trabajo es identificar los periodos críticos en la producción de biomasa de pastos de dehesa y en la suplementación por unidad de ganado mayor (UGM). Se ha elaborado un modelo agro-económico para estudiar la incidencia de las sequías en el periodo 1999-2010. El modelo se ha validado con datos de campo de tres dehesas de El Cubo de Don Sancho (Salamanca), Trujillo (Cáceres) y Pozoblanco (Córdoba). En una dehesa tipo de Pozoblanco el coste anual medio por suplementación fue de 294,68 €/UGM, el gasto máximo anual alcanzó los 450,96 €/UGM en el año 2008/2009 y el mínimo fue de 234,95 €/UGM el año 2003/2004. La aplicación del modelo ha permitido identificar que los periodos críticos aparecen en mayo, junio, julio y febrero. La sequía prolongada tuvo un impacto económico máximo diario de 1,02 €/UGM.

Palabras clave: Agua, alimentación animal, sequía, pastoreo extensivo.

Abstract: Supplementation of cattle on pastures is one of the higher production costs. In recent years the increase in prices of agricultural commodities has been higher than livestock products, so many farms have reduced their profit. The aim of this paper is to identify the critical periods in the production of pasture and to calculate feed supplementation per unit of livestock (LSU). An agro-econometric simulation model has developed to study the impact of droughts in the period 1999-2010. The model was validated with field data of three dehesas of El Cubo de Don Sancho (Salamanca), Trujillo (Cáceres) and Pozoblanco (Córdoba) in Spain. In Pozoblanco the average annual cost of supplementation was 294,68 €/LSU, the annual maximum was 450,96 €/LSU in the year 2008/2009 and the minimum was 234,95 €/LSU the year 2003/2004. May, June, July and February are the critical periods in the dehesa systems to pasture supply. For drought longer than 30 days the maximum cost of supplementation was 1,02 €/LSU.

Key words: Drought, rangeland grazing, water.

INTRODUCCIÓN

Las explotaciones ganaderas en extensivo están condicionadas por varios factores como son el manejo, la carga ganadera, el precio de los forrajes y piensos que hay que proporcionar a los animales en épocas de sequías, la incidencia de enfermedades y la concentración de venta de ganado que genera una sobreoferta y bajada del precio, entre otros. Todos ellos, producen un aumento del riesgo en la viabilidad económica de las explotaciones ganaderas en régimen extensivo. Mientras la oferta forrajera fluctúa en función de las condiciones ambientales, la variación de la carga ganadera es menor y en gran medida se transfiere a la condición corporal o dicho de otra forma al peso vivo mantenido por unidad de superficie a lo largo del año. Por lo que eventos extremos de falta de producción de forraje se tienen que compensar con compras de alimento para mantener al rebaño reproductor. Dependiendo de la carga ganadera y de los factores ambientales, especialmente la meteorología, el pastoreo será más o menos duradero en el tiempo. Dependiendo de la cantidad y de la calidad del pasto disponible, en algunos momentos del ciclo el ganadero tiene que suministrar un complemento tanto alimenticio a los animales para su mantenimiento o producción. Durante los periodos largos de sequía, el complemento alimenticio a suministrar será mayor que en la época de máxima producción de biomasa de pasto. Las explotaciones ganaderas en las dehesas presentan una alta vulnerabilidad a la sequía, por lo que necesitan mecanismos de adaptación para reducir el riesgo y para mantener bajos los costes (Báez, 2012). Las sequías en España de los años 1981, 1991 y 1995 aparecen en la lista de las “10 sequías del mundo más costosas” comprendidas entre 1974-2003 (Guha Sapir *et al.*, 2004). La sequía en 2005 tuvo grandes consecuencias en los cultivos herbáceos y en los pastos, afectando al 70% de la superficie española (Agroseguro, 2005) causando grandes pérdidas (Iglesias *et al.*, 2007). El año hidrológico 2011-2012 ha sido un año extremo, el Observatorio Nacional de la Sequía lo ha calificado desde un punto de vista meteorológico como muy seco, ya que la sequía ha sido generalizada en todo el territorio peninsular y se ha mantenido durante un largo periodo de tiempo, desde enero hasta octubre, conforme la evolución del NDVI (índice de vegetación de diferencia normalizada) proporcionado por Agroseguro (2012) para el seguro de sequía en pastos. El NDVI se ha empleado satisfactoriamente para estimar la producción de biomasa del pasto (Paruelo *et al.*, 1997; Hill *et al.*, 2004). El objetivo de este trabajo es identificar los periodos críticos en la producción de los pastos en la

dehesa y en la suplementación del ganado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para identificar los periodos críticos se ha elaborado un modelo dinámico agro-económico, que integra el crecimiento del pasto y variables económicas para el cálculo del coste de la suplementación en función de la cantidad de alimento necesaria y del precio de forrajes y concentrados. El modelo agro-económico compara la indemnización que recibiría el ganadero con el coste adicional, o impacto económico de la sequía, que supone tener que alimentar a los animales en condiciones de sequía o falta de crecimiento del pasto (Figura 1). La indemnización se determina en función de los valores del NDVI y del diseño institucional del seguro, estos valores se obtiene para cada comarca, plan de seguros y decena de AGROSEGURO (2012). El impacto económico de la sequía se determina a partir de la diferencia del margen bruto de la explotación con el margen bruto de la situación media que es considerada como el escenario *business as usual*. La producción diaria del pasto se ha calculado mediante el modelo numérico que simula diariamente la cantidad de biomasa de la parte aérea del pasto en función del pasto acumulado en el periodo anterior, de su crecimiento diario y del pastoreo de los animales (Gliga *et al.*, 2012). Los inputs de este modelo son los datos meteorológicos diarios, profundidad y textura del suelo, y la carga ganadera y tipo de animal. El modelo se ha validado para las comarcas de Vitigudino (Salamanca), Trujillo (Cáceres) y Valle de los Pedroches (Córdoba) entre los años 2010-12 comparando los datos medidos mensualmente en campo y los simulados obteniendo el coeficiente de correlación lineal. Los datos climáticos diarios, de precipitación, temperatura y radiación solar, se han obtenido de las estaciones del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) de Hinojosa del Duque (Córdoba), Valdesalor (Cáceres) y Ciudad Rodrigo (Salamanca) para el periodo 2000-2011.

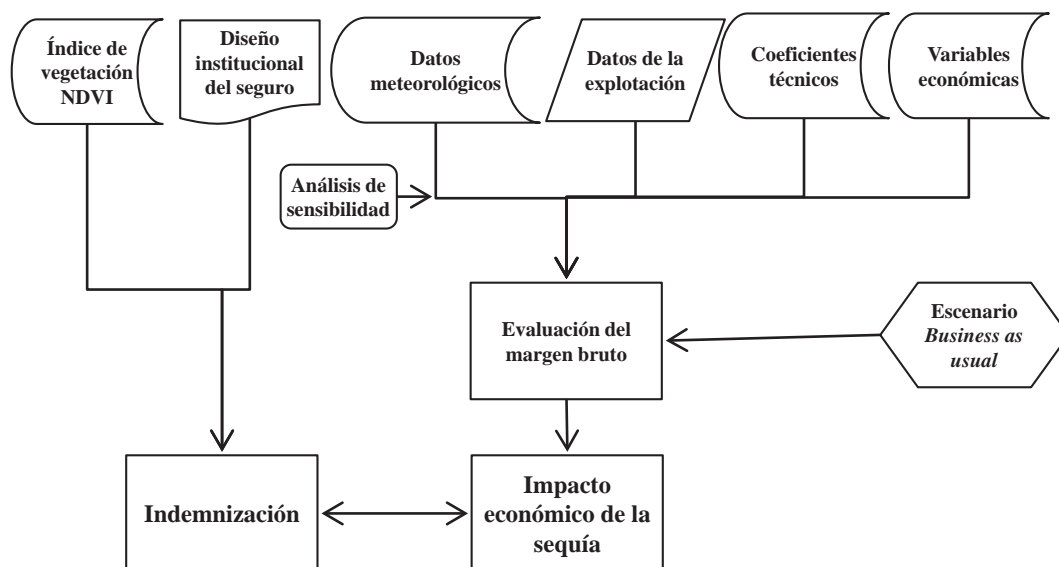


Figura 1. Modelo agro-ecológico para evaluar el impacto de la sequía en explotaciones ganaderas extensivas.

El Modelo Agro-Económico se ha aplicado sobre una explotación ganadera bovina situada en la comarca de Pedroches (Córdoba). La explotación tipo considerada tiene 250 hectáreas de superficie de pastos, 61 UGM o vacas reproductoras equivalentes, un ratio de fertilidad del 0,85, los terneros se venden al destete con 200 kg de peso vivo y el precio medio del suplemento alimentario es de 0,19 euros por unidad forrajera leche, se han considerado unas necesidades forrajeras leche diarias de 6,58 para una vaca en mantenimiento (Báez, 2012). Se ha utilizado el software estadístico StatGraphics© Centurion XVI para la evaluación de las series temporales. Se determinaron las medias de producción en materia seca (MS), la desviación estándar (DS) y el coeficiente de correlación lineal entre los valores observados y simulados.

RESULTADOS

La producción anual media observada de pasto en el periodo 2010/2012 fue de 1792 (DS 426) kg materia seca (MS)/ha en Córdoba, 2745 kg MS/ha (DS 217) en Cáceres y 1459 kg MS/ha (DS 175) en Salamanca. Los valores medios simulados fueron respectivamente para cada localidad 1913 kg MS/ha (DS 1282), 3347 kg MS/ha (DS 1059) y 1315 kg MS/ha (DS 360). Las comparaciones entre los valores de pasto seco observado y simulado han mostrado unos coeficientes de

correlación lineal 0,64; 0,78 y 0,64 respectivamente para las dehesas de Córdoba, Cáceres y Salamanca (Figura 2). Los resultados del modelo son consistentes con los obtenidos en campo.

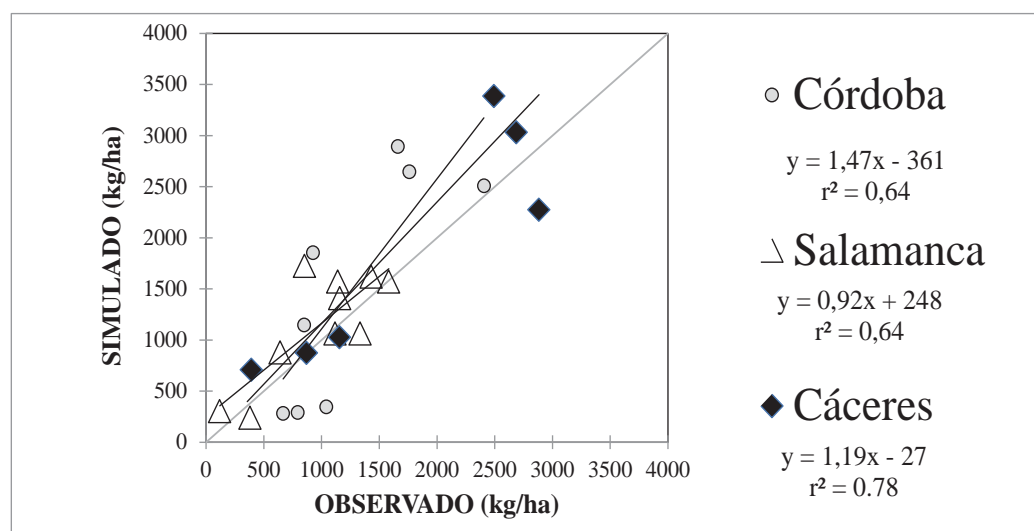


Figura 2. Relación existente entre el pasto simulado según el modelo agro-económico y el pasto obtenido en campo durante el periodo 2010-2012.

La aplicación del modelo agro-económico, para una explotación vacuna extensiva en Córdoba, recoge que el mayor gasto medio de alimentación simulado se genera en los meses de otoño (septiembre, octubre y noviembre) que representan el 44% de los costes, después le siguen los meses de verano (junio, julio y agosto) con el 34% (Figura 3). En el primer caso depende del inicio de la estación de crecimiento del pasto, hay necesidad de suplementación siempre y con poca variabilidad, presenta baja varianza y coeficiente de variación. En los meses de verano la variabilidad aumenta, ya que depende de la cantidad de pasto producido durante la primavera (Tabla 1). La mayor variabilidad se concentra en el inicio del verano (mayo, junio y julio), después en los meses de invierno y otoño en octubre. El coste anual medio por suplementación, en la explotación tipo simulada, fue de 294,68 euros/UGM (Tabla 1), con máximo de 450,96 euros y mínimo de 234,95 euros por año y UGM. Los costes de suplementación fueron mayores en las campañas 2008/2009, 2004/2005 y 2000/2001, respectivamente con 450, 378 y 332 euros por año y UGM. El impacto económico simulado de la sequía en esos años respecto del escenario *business as usual* habría sido de 156, 83 y 38 euros por año y UGM.

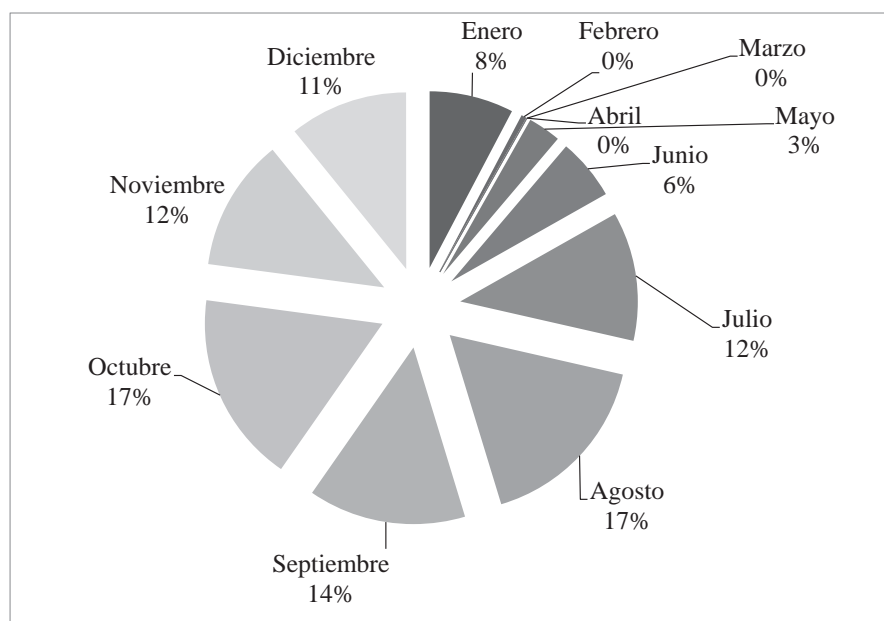


Figura 3. Importancia relativa del calendario en los costes de suplementación anuales según los meses del año simulados en una dehesa representativa de Córdoba en el periodo 1999-2010.

Tabla 1. Principales medidas estadísticas de tendencia y dispersión de los costes de suplementación mensual (euros por UGM y mes) y anual simulados para una explotación de ganado bovino en Córdoba.

| Campaña | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Anual |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1999/2000 | 41,04 | 29,74 | 26,79 | 31,53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,64 | 49,39 | 44,92 | 240,05 |
| 2000/2001 | 55,96 | 42,27 | 32,67 | 18,17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41,37 | 48,18 | 49,39 | 44,2 | 332,19 |
| 2001/2002 | 48,82 | 23,29 | 29,81 | 8,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21,33 | 48,18 | 49,39 | 22,96 | 251,97 |
| 2002/2003 | 46,89 | 33 | 23,08 | 17,68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,31 | 48,18 | 49,39 | 45,42 | 264,95 |
| 2003/2004 | 49,12 | 26,79 | 24,46 | 6,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,34 | 48,22 | 45,77 | 234,95 |
| 2004/2005 | 52,74 | 31,3 | 22,77 | 23,62 | 0 | 0 | 0 | 48,98 | 55,43 | 48,18 | 49,35 | 45,74 | 378,1 |
| 2005/2006 | 54,34 | 32 | 27,11 | 18,88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,5 | 48,18 | 49,28 | 41,79 | 279,08 |
| 2006/2007 | 53,76 | 33,89 | 32,46 | 25,56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,55 | 49,39 | 38,33 | 242,94 |
| 2007/2008 | 54,45 | 45,37 | 40,27 | 24,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,35 | 49,39 | 45,59 | 259,59 |
| 2008/2009 | 55,96 | 48,05 | 48,21 | 43,94 | 8,31 | 0 | 0 | 48,53 | 54,86 | 48,18 | 49,39 | 45,53 | 450,96 |
| 2009/2010 | 52,69 | 45,61 | 42,74 | 30,75 | 7,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32,93 | 49,39 | 45,2 | 306,71 |
| Media | 51,43 | 35,57 | 31,85 | 22,61 | 1,43 | 0 | 0 | 8,86 | 16,53 | 34,81 | 49,27 | 42,31 | 294,68 |
| estándar | 4,56 | 8,36 | 8,51 | 10,71 | 3,18 | 0 | 0 | 19,72 | 23,03 | 17,98 | 0,35 | 6,81 | 68,08 |
| de variación | 9 | 24 | 27 | 47 | 223 | | | 222 | 139 | 52 | 1 | 16 | 23 |
| Varianza | 19 | 64 | 66 | 104 | 9 | 0 | 0 | 354 | 482 | 294 | 0 | 42 | 4213 |

A partir de los datos generados mediante el modelo de simulación, se caracteriza el riesgo de la sequía en términos de duración, coste de suplementación y frecuencia. Los costes de suplementación aumentan conforme se prolonga la sequía.

Así cuando la intensidad de la sequía solo abarca una decena el coste medio diario de la suplementación por encima del valor medio es de 0,25 €/UGM, si son dos o más decenas consecutivas es de 0,12 €/UGM, el valor máximo llega a 1,02€/UGM.

La evolución de los costes medios de suplementación a lo largo del año confirma que los mayores costes se producen en octubre, agosto y septiembre (Figura 4). Sin embargo, se detecta tres períodos de riesgo no críticos por su mayor variabilidad (mayor desviación estándar y varianza) que se sitúan el primero al final de la primavera, de mayo a julio; el segundo aparece a finales del invierno en enero y febrero; y el tercer periodo ocurre en el otoño. La desviación estándar de los valores medios de cada mes es un estimador del riesgo de sequía o pérdida de producción, por lo que valores altos están asociados a un gran impacto en la cuenta de resultados del ganadero.

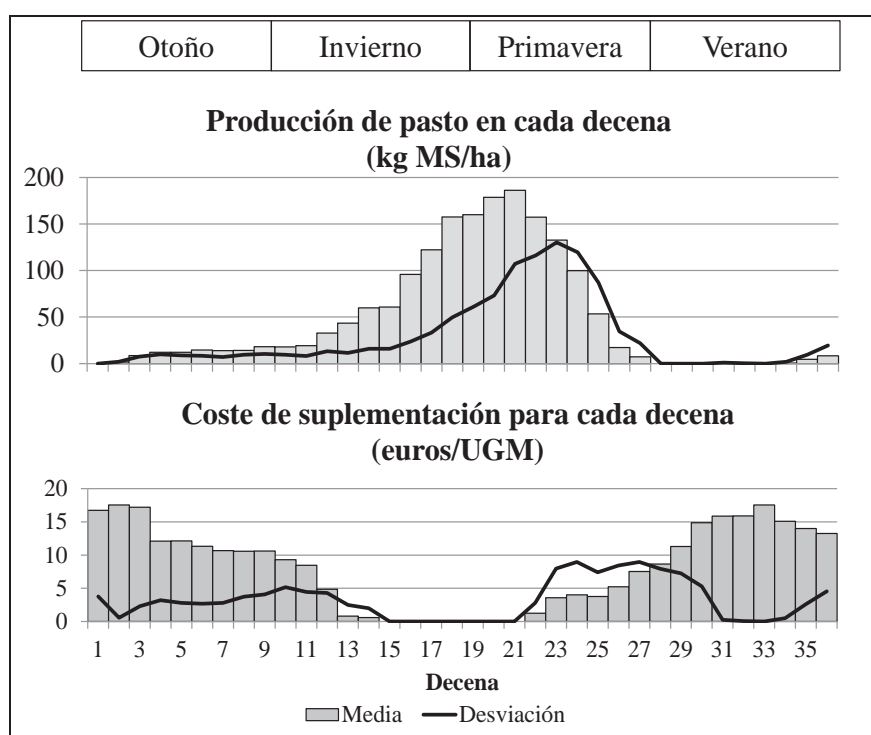


Figura 4. Crecimiento del pasto y costes de suplementación obtenidos mediante la simulación con un modelo agro-económico de una dehesa en Córdoba en el periodo 1999-2010, para cada decena valores medios (barras) y desviación estándar (líneas).

CONCLUSIONES

El modelo desarrollado permite simular las complejas relaciones que determinan las pérdidas económicas que impone la sequía en los sistemas de ganadería extensiva y generar datos para caracterizar el impacto económico de la sequía y profundizar en su análisis. Los resultados de la simulación llevada a cabo para el período que abarca los años 1999-2010 permiten identificar los episodios de sequía en términos de frecuencia, duración e intensidad. Asimismo, se han identificado los periodos críticos en los que es importante estudiar y contrastar la correlación con el índice de sequía en pastos, para disminuir el riesgo y mejorar la aceptación del seguro.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el CEIGRAM en el proyecto financiado por ENESA «Recogida y procesamiento de información agronómica y zootécnica obtenida “in situ” y su integración satelital de precisión para la mejora del seguro para la cobertura de los daños por sequía en pastos 2010 y 2012». Agradecemos a los ganaderos el acceso a sus dehesas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROSEGURO (2005) *Informe anual 2005*. Madrid, España: Agroseguro.
- AGROSEGURO (2012) *Consulta de índices de vegetación para seguros por teledetección. Informe anual*. Madrid, España. Disponible en: <http://www.agroseguro.es/Servicios.html>
- BÁEZ K. (2012) *Estrategias innovadoras para la gestión del riesgo de sequía en sistemas ganaderos extensivos*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- GLIGA A.E., ESCRIBANO J.A. Y HERNÁNDEZ C.G. (2012) Comparación de dos métodos para la estimación de los daños por sequía en pastos de dehesa. En Canals R. y San Emeterio L., (Eds) *Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción*, pp 117-122. Pamplona, España: Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.
- GUHA-SAPIR D., HARGITT D. Y HOYOIS P. (2004) *Thirty years of natural disasters 1974-2003: The numbers*. Lovain-la-Neuve, Belgica: Presses universitaires de Louvain
- IGLESIAS E., GARRIDO A. Y GÓMEZ-RAMOS A. (2007) Economic drought management index to evaluate water institutions performance under uncertainty. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 1(3)17-38.